PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

H01L 39/14

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

.

10. September 1999 (10.09.99)

WO 99/45597

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP99/00894

A1

(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Februar 1999 (11.02.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 08 834.5

3. März 1998 (03.03.98)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):

FORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE GMBH
[DE/DE]; Weberstrasse 5, D-76133 Karlsruhe (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GOLDACKER, Wilfried [DE/DE]; Trübnerstrasse 18, D-69121 Heidelberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

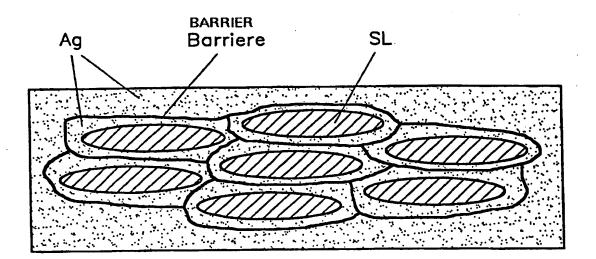
Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: MULTI-CORE BSCCO HIGH-TEMPERATURE SUPERCONDUCTOR

(54) Bezeichnung: MEHRKERN-BSCCO-HOCHTEMPERATUR-SUPRALEITER



(57) Abstract

The invention relates to a multi-core high-temperature superconductor in which the silver-coated superconductor filaments are each enclosed by a resistive barrier and thus in a way electrically separated from each other. The resistive barrier consists of a carbonate whose metallic component is identical to a component of the superconductor material.

BNSDOCID: <WO_____9945597A1_I_>

(57) Zusammenfassung

In einem Mehrkern-Hochtemperatur-Supraleiter sind die silberumhüllten Supraleiter-Filamente jeweils von einer resistiven Barriere umhüllt und dadurch gewissermassen elektrisch voneinander getrennt. Die resistive Barriere besteht aus einem Karbonat, dessen metallischer Bestandteil mit einer Komponente des Supraleiter-Materials identisch ist.

BEST AVAILABLE COPY

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AL AM	Armenica	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AU	Austranen Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
AZ	*	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BA	Bosnien-Herzegowina	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BB	Barbados	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BE	Belgien	GR	Griechenland	11226	Republik Mazedonien	TR	Türkei
BF	Burkina Faso			ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	UA	Ukraine
ВЈ	Benin	IE	Irland		Mauretanien	UG	Uganda
BR	Brasilien	IL	Israel	MR		US	Vereinigte Staaten von
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	zw	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE		LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dānemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland	LK	Liberta				

Mehrkern-BSCCO-Hochtemperatur-Supraleiter

Die Erfindung betrifft einen Mehrkern-BSCCO-Hochtemperatur-Supraleiter, bei dem die jeweils silberumhüllten Supraleiter-Filamente durch eine resistive Materialschicht, eine resistive Barriere, voneinander getrennt sind.

Hochtemperatursupraleiter in Draht oder Bandform werden in ersten Prototypen von Hochstromkabeln, Transformatoren und Energiespeichern erprobt. Der Betriebsstrom dieser Komponenten als Bestandteil des Stromnetzes ist ein Wechselstrom mit den sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Anforderungen an den Stromleiter. Wechselstrombetrieb verursacht spezifische Wechselstromverluste, Hystereseverluste, Wirbelstromverluste im normalleitenden Hüllmaterial des Supraleiters und Kopplungsverluste zwischen den supraleitenden Kernen.

Um Wirbelstromverluste und insbesondere Kopplungsverluste zu reduzieren, muß das zwischen den supraleitenden Kernen befindliche Material einen möglichst hohen elektrischen Widerstand besitzen. Die notwendige Verwendung von Silber oder Silberlegierungen setzt enge Grenzen durch Einsatz einer speziellen Legierung des Silbers den Widerstand zu erhöhen. Möglich ist ein Faktor von maximal einer Größenordnung bei der Anwendungstemperatur von 77 K, verbunden mit dem Nachteil, daß die Legierungskomponenten teilweise aus teuren edlen Metallen wie Palladium, bestehen, die einer kommerziellen ökonomischen Anwendung erhebliche Nachteile bereiten, oder im anderen Fall z. B. AgMg, AgCu auf dem Wege der Festkörperdiffusion mit dem Supraleiter nachteilig chemisch reagieren.

Ein weiterer sehr wesentlicher Aspekt ist die thermische Stabilisierung des Leiters, die durch die Reinsilberhülle ausgezeichnet ist und durch jede Erhöhung des Materialwiderstandes verschlechtert wird.

Somit ist einer Leiterstruktur gefordert, die einerseits im Kontakt mit dem Supraleiterkern die hohe Stabilisierungswirkung des Silbers bietet, andererseits aber zwischen zwei supraleitenden Kernen den Widerstand erhöht. Das wird durch einen komplexeren Leiteraufbau gelöst, indem die Silberhüllen der Einzelleiter des Mehrkernleiters durch eine resistive Materialschicht getrennt werden, eine sogenannte resistive Barriere.

Eine Lösung wird in "Reduction of AC losses in Bi2223 tapes by oxide barriers", Y. Huang, et. al., angenommen zur Publikation in Procc. EUCAS Conference, 30.6. - 3.7.1997, Eindhoven, Niederlande, vorgestellt. Das hierbei in den Leiteraufbau eingebrachte Barrierenmaterial ist BaZrO4, welches ebenfalls als Pulvermantel des Einzelleiters beim Bündelungsprozeß in das Leiterkomposit eingebaut wird. Diese Oxidkeramik ist relativ hart, was offensichtlich zu einer weniger guten Geometrietreue bei der Leiterverformung führt. Die noch niedrigen Transportstromdichten lassen auf eine nicht optimale Sauerstoffdurchlässigkeit schließen. Messungen der Wechselstromverluste der Leiter zeigen den teilweisen Erfolg der Wirkungsweise einer solche Barriere zur Erhöhung des elektrischer Querwiderstands. Anhand der angegebenen Abhängigkeit des Querwiderstandes von der Barrierenschichtdicke wird gezeigt, daß eine erhebliche Restleitfähigkeit nicht ausgeschaltet werden kann.

Daraus ergibt sich die Aufgabe, die der Erfindung zugrunde liegt. Es soll ein wechselstromverlustarmer Mehrkern-Hochtemperatur-Supraleiter mit Silbermatrix hergestellt werden, zwischen dessen Supraleiter-Filamenten ein ausgesprochen hoher elektrischer Widerstand (Querwiderstand) besteht, ohne dafür Einschränkung in den anderen technischen Eigenschaften hinnehmen zu müssen.

Die Aufgabe wird durch einen Supraleiter gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

An die Barriere werden hohen Forderungen gestellt: Sie muß chemisch inert gegenüber eines Glühprozeßes des Supraleiters bei T = 810 - 840° C und ca. 100 Stunden Glühzeit sein, passiv bezüglich einer Reaktion mit dem umliegenden Silber und bezüglich einer Diffusion durch das Silber, um sowohl keine Kontamination des Supraleiters zu verursachen, als auch das Barrierenmaterial als physische Struktur zu erhalten. Eine weitere strenge Forderung als Randbedingung an das Barrierenmaterial ist seine Durchlässigkeit für Sauerstoff, zumindest in ähnlichem Ausmaß wie es für Silber der Fall ist. Eine ebenso grundsätzliche Voraussetzung ist, daß dieses Material in den Zwischenfilamentbereich beim Bündelungsprozeß der Einzelleiter in das Außenhüllrohr angebracht werden muß und somit den ganzen Verformungsprozeß des Leiters unter weitgehendem Geometrieerhalt des Komposits überstehen muß. Die notwendige Erfüllung dieser Randbedingungen schränkt die Auswahl möglicher Materialien erheblich ein.

Als Barrierenmaterial ist elektrisch nicht leitendes Strontiumkarbonat SrCO₃, auch unter dem Mineralnamen Strontianit bekannt, ausgewählt. Dieses Material ist ein Bestandteil des Pulvergemisches der Supraleitervorstufe im Zustand vor der Kalzinierungsglühbehandlung, die die Karbonate zersetzt und den Kohlenstoff weitestgehend als CO₂ entfernt.

Dieses Barrierenmaterial hat folgende entscheidenden Vorteile. Der metallische Bestandteil ist ebenfalls im Supraleiter enthalten. Falls eine Diffusion dieser Barrierenkomponente zum Supraleiter stattfindet, ist nur mit sehr geringen oder gar keinen Auswirkungen auf den Supraleiter zu rechnen.

Eine notwendige Voraussetzung ist die sehr hohe chemische Stabilität gegenüber Zersetzung bei hohen Temperaturen. Für das chemische Gleichgewicht gegenüber Sauerstoff sind die Sauerstoffpartialdrücke ausreichend, die durch die Sauerstoffdurchlässigkeit des Silbers am Barrierenmaterial anstehen, um dessen Zersetzung zu verhindern. Die Glühatmosphäre des Supraleiters enthält 8 % Sauerstoff oder mehr und die Durchlässigkeit des Sil-

WO 99/45597

bors gegenüber Sauerstoff gewährleistet, daß der erforderliche Partialdruck zur Stabilisierung am Ort der Barriere im Medium Silber anliegt. Die Stabilität des Moleküls läßt nicht erwarten, daß eine Diffusion der Molekülkomponenten stattfindet.

Weitere Vorteile liegen im ökonomischen Bereich, das Material ist handelsüblich in der erforderlichen Reinheit und Granularität und gilt aufgrund seiner Stabilität gesundheitlich und bezüglich der Umweltverträglichkeit als vollkommen unbedenklich.

Dieses Barrierematerial ist grundsätzlich geeignet, in beiden derzeit gängigen BSCCO-Supraleitern eingesetzt zu werden, dem Bi(2212)/Ag-Draht (chemisch (Bi oder Pb) $_2$ Sr $_2$ Ca $_1$ Cu $_2$ O $_x$ jeweils bekannten mit +/- Abweichungen der Komponenten) oder Band mit der kritischen Temperatur 85 K (Anwendung bei T = 4,2 - ca. 30 K) und dem Bi(2223)/Ag-Band (chemisch (Bi oder Pb) $_2$ Sr $_2$ Ca $_2$ Cu $_3$ O $_x$ jeweils mit bekannten +/- Abweichungen der Komponenten) mit kritischer Temperatur 110 K (Anwendung bei T = 4,2 - 77 K).

Die Verwendung eines Karbonats im Gegensatz zu einem Unedelmetall oder einem Oxid ist vorteilhaft, wobei das prinzipiell sehr schädliche Einbringen von Kohlenstoff in den Leiterverbund durch die extrem hohe Stabilität des Materials neutralisiert wird. Vorteil ist ebenfalls, daß der metallische Bestandteil (Sr) der Barriere identisch einer Komponente (Sr) des Supraleiters ist und somit jegliche Kontamination des Supraleiters mit Fremdmetallen ausgeschlossen ist.

Die Härteanpassung des Barrierematerials an das Silber ist deutlich günstiger, da im Gegensatz zu der in Huang et al. dargestellten Konzentration des Materials in einigen Bereichen des
Leiterquerschnitts die günstige Tendenz zu einer homogenen
Gleichverteilung des Materials zu beobachten ist. Diese Tendenz
zur Ausbildung einer lückenlosen Barriere während des Leiterverformungsprozesses ist eine wichtige Grundvoraussetzung, um
die Barrierendicke auf einem nötigen Minimum einstellen zu
können und dadurch den Supraleiteranteil auf einem möglichst

hohen Niveau zu halten. Hohe Supraleitergehalte sind Voraussetzung einer hohen Stromdichte des Leitergesamtquerschnitts und skalieren mit dem ökonomischen Vorteil einer Anwendung supraleitender Komponenten anstelle konventioneller, normalleitender Komponenten.

Eine zweite sehr wichtige Beobachtung ist ein Sinterverhalten der Barriere, wodurch sie kompaktiert wird und weniger Prososität für eine Durchdringung mit Silber anbietet. Diese Kompaktierung stellt einen Volumenreduktionseffekt dar, der sehr vorteilhaft und sehr effektiv die Tendenz des Supraleiters zur Volumenzunahme während seiner Reaktion unterdrücken kann, sogar zur zusätzlichen Verdichtung beiträgt. Als Folge werden schon nach dem ersten Glühschritt mehr als 50 % des möglichen Transportstroms unter Vermeidung der sonst nötigen Kompaktierung durch einen Walzschritt erreicht. Hierdurch eröffnet sich der technische und ökonomische Vorteil, daß in einem optimierten Leiter mit optimierten Glühbedingungen die gesamte Reaktion in einem Glühprozeß erfolgt und nicht wie bisher in zwei Glühbehandlungen mit eingeschobenem Verformungsschritt. In Leitern mit diesem neuen Barrierenmaterial reagiert der Supraleiter in vergleichbarer Geschwindigkeit wie in einem Referenzleiter ohne Barriere. Dies ist ein Beweis, daß die Sauerstoffdurchlässigkeit der Supraleiterhülle nicht wesentlich durch das Anbringen einer Karbonatbarriere beeinflußt wird.

Die chemische Verträglichkeit der Barriere dokumentiert sich durch deren mit einem Sekundärelektronen-Mikroskop und durch energiedispersive Röntgenanalyse (SEM/EDR bzw. engl. SEM/EDX) nachgewiesene unveränderte chemische Zusammensetzung nach der Supraleiterglühbehandlung. Das Barrierenmaterial ist in der verarbeiteten Form, d. h. Reinheit und Granularität kommerziell erhältlich. Es ist ein natürlich vorkommendes Material und wird als untoxisch und unbedenklich angesehen.

Im folgenden wird der Herstellungsprozeß für einen Mehrkern-BSCOO-Hochtemperatur-Supraleiter, in diesem Fall ein 19-Kernlei-

ter kurz beschriehen und damit die Erfindung näher erläutert. Begleitend dazu ist die Zeichnung mit

- Fig. 1 Prinzipzeichnung des Leiteraufbaus und
- Fig. 2 Mikrographien von Anschliffen des Supraleiterbandes.

Pulver des Supraleiterprekursors wird in ein Silberrohr mit 8 mm Außen- und 6 mm Innendurchmesser verfüllt. Nach Verschließen des Rohres wird das Rohr durch Rundhämmern bis 5 mm Außendurchmesser und anschließendem Drahtziehen bis 2,2 mm Außendurchmesser in 10% Querschnitt-Reduktionsschritten verformt. Danach wird der Draht in Sechseckziehsteinen zu einem sechseckigen Querschnitt gezogen mit einer Schlüsselweise von 1,64 mm. Schließlich wird das in Ethanol oder Butanol aufgeschwemmte Strontianatpulver auf Stücke des Sechsecksupraleiterdrahtes aufgebracht, indem der Supraleiterdraht in die Pulverpaste eingetaucht wird.

19 solche, nun mit Strontianitpaste umhüllte Supraleiterstücke werden gebündelt und in ein Außenrohr aus Feinsilber mit der Abmessung 12 mm Außendurchmesser und 10 mm Innendurchmesser eingeführt. In Fig. 1 sind der Übersicht halber nur 7 Filamente eingezeichnet.

Durch einen Ausheizprozeß von 1 h unter Vakuum bei 200 - 300° C werden die Alkoholbestandteile entfernt und dann das Rohr verschlossen und der Supraleiterdraht durch Rundhämmern bis zu einem Außendurchmesser von 1,8 mm verformt. Danach wird der Draht mit 10 % Reduktionsschritten in einem Walzgerüst zu einem Band von ca. 2,8 mm Breite und 0,22 mm Dicke verformt.

Zur Reaktion des Supraleiters, d. h. zur Umwandlung der Pulvervorstufe der Supraleiterkerne in die gewünschte Bi(2223)-Phase, wird das Band einer Glühbehandlung von 30 h bei 818° C in einer Glühatmosphäre von 8 % Sauerstoff/Argon geglüht. Nach dem Glühprozeß ist der Bandquerschnitt vorteilhafterweise unverändert.

Eine Reduktion der Banddicke um ca. 5 - 10% ist der Auswirkung des Dichtsinterns der SrCO3-Barriere zuzuschreiben.

Der Transportstrom des Supraleiterbandes wird mit der 4-Punkt-Methode und einem Kriterium für den kritischen Strom von 1 μ V/cm zu 13,7 A bestimmt. Mit den aus optischen Mikrographien bestimmten Querschnitten der Supraleiterkerne im Supraleiterband wird die Stromdichte zu 11 kA/cm² bestimmt. Dieser Wert stellt für die Grundqualität des verwendeten Supraleiterpulvers ca. 50 % des erreichbaren Stromes vergleichbarer Standardleiter dar. Für die Durchführung von nur einem Glühschritt ist der Wert hoch. Eine Erklärung für diesen Effekt ist das Zusammensintern des Barrierenmaterials, welches dadurch eine Verdichtung des Filamentmaterials verursacht wird. Dadurch bleibt der sonst nötige Walzschritt zur Filamentverdichtung, der zwischen der üblicherweise in zwei oder drei Glühschritte aufgeteilten Prozedur angewandt wird, teilweise erspart.

Die Konstitution der Barriere vor und nach dem Glühprozeß wird mit dem energiedispersiven Röntgenanalyse-Verfahren (EDX) kontrolliert. Fig. 2 zeigt die mit einem optischen Mikroskop aufgenommenen Mikrographien des Anschliffs eines derartig hergestellten Supraleiters, wobei sich die resistive Barriere in Form der geschlossenen Linien um den jeweiligen Kern erkennen läßt.

PCT/EP99/00894 WO 99/45597

Palentansprüche:

Mehrkern-BSCCO-Hochtemperatur-Supraleiter, bei dem die jeweils silberumhüllten Supraleiter-Filamente durch eine resistive Materialschicht, eine resistive Barriere, voneinander getrennt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die resistive Barriere aus einem Karbonat besteht, der metallische Bestandteil des Karbonats identisch mit einer Komponente des Supraleiter-Materials ist.

- Mehrkern-Hochtemperatur-Supraleiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelkern-Supraleiter vor der Bündelung und damit vor dem Verformungsprozeß mit dem Karbonat umgeben werden.
- 3. Mehrkern-Hochtemperatur-Supraleiter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Barriere chemisch inert gegenüber dem Glühprozeß des Supraleiters ist.
- 4. Mehrkern-Hochtemperatur-Supraleiter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Barriere ähnlich sauerstoffdurchlässig wie Silber ist.
- 5. Mehrkern-Hochtemperatur-Supraleiter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Supraleiter-Material BSCCO und die resistive Barriere aus Strontiumkarbonat (SrCO₃) ist.

Fig. 1

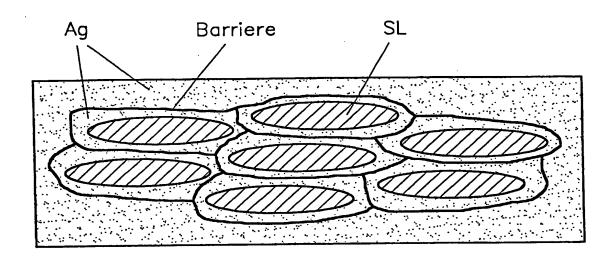


Fig. 2



ERSATZBLATT (REGEL 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern nal Application No PCT/EP 99/00894

A CLASSI	FICATION OF SUBJECT MATTER				
IPC 6	H01L39/14				
According to	o International Patent Classification (IPC) or to both national class	fication and IPC			
	SEARCHED				
Minimum do	commentation searched (classification system followed by classific $H01L$	ation symbols)			
1,00					
Documental	tion searched other than minimum documentation to the extent the	at such documents are included in the fields se	arched		
Electronic d	data base consulted during the international search (name of data	base and, where practical, search terms used)		
2.00.01.00	and successful the successful to the successful	·			
	•				
0.000	TENTO CONCINENTE TO BE BEI EVANT				
Category °	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT Citation of document, with indication, where appropriate of the	relevant passages	Relevant to claim No.		
			·		
Α	WO 96 28853 A (UNIV GENEVE ;FLU	EKIGER RENE	1		
	L J (CH): GOLDACKER WILFRIED (D	E))			
	19 September 1996 (1996-09-19) page 9, line 31 - page 11, lir	ne 9			
	page 9, Time 31 page 11, Time				
			·		
i .		•			
1					
}					
		•	•		
 		Research terminal recombination and literature	tin oppos		
Fu Fu	inher documents are listed in the continuation of box C.	Patent family members are listed	J IN ANNIOA.		
° Special o	categories of cited documents:	"T" later document published after the int			
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention					
"E" earlier document but published on or after the international "X" document of particular relevance; the claimed in cannot be considered novel or cannot be considered.					
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or involve an inventive step when the document is taken alone which is cited to establish the publication date of another "Y" document of particular relevance; the claimed invention					
citation or other special reason (as specified) cannot be considered to involve an inventive step when the					
other means ments, such combination being obvious to a person skilled in the art.					
	ment published prior to the international filing date but r than the priority date claimed	"&" document member of the same pater			
Date of th	ne actual completion of the international search	Date of mailing of the international s	earch report		
	8 July 1999	15/07/1999			
Name an	d mailing address of the ISA	Authorized officer			
-	European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk	İ			
	Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo ni, Fax: (+31-70) 340-3016	Pelsers, L			

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT					Inter. anal Application No PCT/EP 99/00894		
Paterit document Fublic cited in search report da		Publication date	date Patent famil		Publication date		
WO 9628853	Α	19-09-1996	EP JP	0815599 A 11501765 T	07-01-1998 09-02-1999		
•							
		•					

Form PCT/ISA/210 (patent lamily annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interi nales Aktenzeichen PCT/EP 99/00894

A. KLASSIF IPK 6	FIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES H01L39/14	٠.					
		100 At 100	·				
	ernationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klass	ifikation und der IPK					
	RCHIERTE GEBIETE ter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole	9)					
IPK 6	H01L						
Recherchier	te aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, sow	veit diese unter die recherchlerten Geblete	allen				
Während de	r internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Na	me der Datenbank und evtl. verwendete S	uchbegriffe)				
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN						
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe	der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.				
Α	WO 96 28853 A (UNIV GENEVE ;FLUEK L J (CH); GOLDACKER WILFRIED (DE)		1				
	19. September 1996 (1996-09-19)	,					
	Seite 9, Zeile 31 - Seite 11, Ze	ile 9					
	,		·				
			·				
1							
		•					
Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen							
Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der der Veröffentlichtung, die den altgemeinen Stand der Technik definiert,							
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist Anmeibung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Erlindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden							
"E" ålteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erlindung "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-							
scheinen zu lassen, oder durch die das Veröftentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröftentlichung belegt weiten "Y" Veröftentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erlindung soll oder die own siene anderen besonderen Grund absonaben ist (wie							
ausgeführt) ausgeführt) ausgeführt)							
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht diese Verbindung für einen Fachmann nahellegend ist							
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist							
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts							
	3. Juli 1999	15/07/1999					
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Bevollmächtigter Bediensteter Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2							
	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo ni.	Pelsers, L					
1	Fax: (+31-70) 340-3016	leiseis, L					

Formblatt PCT/ISA/210 (Biatt 2) (Juli 1992)

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern iales Aktenzeichen
PCT/EP 99/00894

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Natum der Veröffentlichu ng
WO 9628853 A	19-09-1996	EP 0815599 A JP 11501765 T	07-01-1998 09-02-1999

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)

BNSDOCID: <WO_____9945597A1_I_>

BEST AVAIL ADI E CODV